动 物 学 研 究 2009，Aug. 30(4):457-462 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research DOI：10.3724/SP.J.1141.2009.04457

原鸡海南亚种的巢址特征

袁 玲[1,2]，张春兰[3]，张 海[4]，符海豪[4]，林贤梅[4]，符运南[4]，符明利[4]，胡慧建[*]

（1. 中国科学院华南植物园， 广州 510650； 2. 中国科学院研究生院， 北京 100049；3. 华南濒危动物研究所， 广州 510260；
4. 海南省大田国家级自然保护区， 海南，东方 572600）

摘要：选择适宜的巢址对降低巢捕食风险，提高繁殖成效有重要意义。2008 年 3—7 月，在海南省大田国家级自然保护区，采用随机样线法结合访问法在各种生境类型中系统地寻找原鸡海南亚种(*Gallus gallus jabouillei*)的巢，并在野外追踪观察基础上用样方法对原鸡的巢址选择进行研究。共记录到原鸡的巢 16 个，以巢为中心选取样方并测量反映巢址的 13 个特征生境参数，同时分析 16 个对照样方以进行比较，并通过主成分分析探讨影响巢址选择的主导因子。结果表明：(1) 原鸡的巢位于密集的丛生草本下或低矮的灌木丛基部。营巢背景多样，其中位于草本植物下 10 个(62.5%)；灌草丛 5 个(31.3%)；灌木下 1 个(6.25%)。(2) Mann－Whitney *U* 检验的结果显示，原鸡偏好于比较开阔、地面落叶稀少而靠近的小道和林缘的位置营巢。(3) 主成分分析表明，植被盖度因子和空间位置因子贡献率最大，在降低巢捕食风险中有重要价值，是影响原鸡巢址选择的主要因素。

关键词：原鸡海南亚种；巢址选择；海南大田
中图分类号：Q958.113； Q959.725 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853-(2009)04-0457-06

Nest-site Characteristics of Red Jungle Fowl, *Gallus gallus jabouillei*

YUAN Ling[1,2], ZHANG Chun-lan[3], ZHANG Hai[4], FU Hai-hao, LIN Xian-mei[4],
FU Yun-nan[4], FU Ming-li[4], HU Hui-jian[*]

（1. *South China Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou* 510650, *China*;
2. *Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100049, *China*;
3. *South China Institute of Endangered Animals, Guangzhou* 510260, *China*; 4. *Datian National Nature Reserve, Dongfang* 572600, *China*）

Abstract: Predation is the principal source of nesting mortality in Galliform species. Therefore, it is very important to select suitable nest-sites for nest survival and reproduction success. Nest-site selection of Red Jungle Fowl (*Gallus gallus jabouillei*) in Datian National Nature Reserve of Hainan Province was studied using plot method based on field observations between March and July 2008. We systematically searched for fowl nests throughout all habitats by random lines and consulting workers in the Reserve. Sixteen nests were recorded. They were at the base of fasciculate grass or stunt bushes, ten of which (62.5%) were below grass, one was (6.25%) below bushes, five were (31.3%) below grass and bushes. Mann-Whitney *U* test showed that Red Jungle Fowl preferred nesting in relatively open places near roads and forest edge, with less leaf litter. Principal component analysis showed that the vegetation cover factor and space location factor accounted for the most variations of the habitat variable, which were the main factors affecting the nest-site selection of the fowls.

Key words: Red Jungle Fowl;*Gallus gallus jabouillei*; Nest-site selection; Datian National Nature Reserve in Hainan

巢址选择是鸟类繁殖季节一个重要的行为决策（Cody, 1981）。鸟类适宜的巢址就能将同类的干扰、天敌的捕食和不良天气的影响降低到最低水平，大大提高繁殖成效（Gao, 2002）。对于地面营巢的鸟类来说，巢捕食作用通常是导致繁殖失败的主要原因。巢址的物理特征，尤其是对各类潜在天

收稿日期：2009-03-25；接受日期：2009-06-29
基金项目：广东省科学院青年基金(qnjj200802); 台站基金（2006-2009）
[*]通讯作者（Corresponding author），E-mail: hutiger@gdei.gd.cn
第一作者简介：袁 玲，女，硕士研究生，研究方向为鸟类生态学。E-mail: yuanlinghx@126.com

敌的隐蔽能力是其进行巢址选择的关键（Ricklefs, 1969; Hanson, 1970）。营巢背景物常被选择作为隐蔽条件的一部分，森林鸟类多选择灌丛、树基或倒木作为营巢背景，而在植被贫乏的生境繁殖的鸟类常营巢在岩壁下或岩穴中（Lu & Zheng, 2003; Wang et al, 2005）。

同一种鸟会选择相似的营巢环境，但是其巢址的特征会随栖息环境变化而变化，这说明自然选择可以改变鸟类的适应策略，而使物种在不同的选择压力下适应环境（Wang et al, 2005）。因此，研究鸟类的巢址选择，揭示影响其繁殖地选择的主导因素，不仅有助于了解该物种对繁殖生境的要求，还有助于理解其生活史特征。这对于珍稀濒危物种而言，无论在理论上还是实践上都有重要意义。

原鸡（*Gallus gallus*）隶属于鸡形目（Galliformes）雉科（Phasianidae），在我国被列为国家Ⅱ级重点保护鸟类，在《中国濒危动物红皮书•鸟类》中列为易危物种（Zheng & Wang, 1998）。原鸡在国内分布于云南和两广的南部和海南岛；国外分布于中南半岛，西至印度东部和北部，南抵印度尼西亚的苏门答腊岛（Cheng et al, 1978）。目前，国内外学者对原鸡的研究主要集中于散放或半散放条件下的性选择（Ligon & Kimball, 1998; Johnsen et al, 2001; Cornwallis & Birkhead, 2006）、社群等级（Kim & Zuk, 2000; Parker & Ligon, 2002）等行为机制的研究及家鸡起源的探讨（Fumihito et al, 1994; Fumihito et al, 1996；Komiyama, 2003）；而对原产地条件下栖息地的利用研究较少，仅见于繁殖生境的简单描述和夜栖地的选择（Collias & Collias, 1967; Cheng et al, 1978; Yuan et al, 2009），对营巢生境尚无专门的研究报道。为此，我们于 2008 年 3－7 月在海南省大田国家级自然保护区对原鸡海南亚种（*G. g. jabouillei*）的巢址选择进行研究，考察其巢址的生境特点和影响巢址选择的主导因素，旨在为制定针对性强的保护措施提供科学依据。

1 研究地点和方法

1.1 研究地点

研究地点位于海南省东方市大田国家级自然保护区内（下简称保护区），地理坐标为N 19º 05'－19º 17'，E 108º 47'－108º 49'，面积 1366 hm^2。保护区的自然概况和植被特征详细见Yuan et al（2009）。

1.2 研究方法

1.2.1 数据采集 前期观察发现，在原鸡雌鸟产卵孵化期间，雄鸟在离巢不远的区域活动。我们在保护区各种生境类型中设立若干条随机样线，以雄鸟活动的位置为线索，仔细搜寻原鸡的巢。同时，访问保护区的工作人员，让他们帮助提供近期遇见原鸡巢的情况。对发现的每一个巢进行标记和测量，记录巢的形态学参数，包括巢的长径、短径和巢深。

以原鸡巢为中心做一个 1m×1m 的小样方，调查鸟巢巢位的微生境。测量营巢背景植物高度、巢上方盖度，并记录营巢背景植物种类。以鸟巢为中心再做一个 10m×10m 的大样方作为巢址样方，测量各项栖息地参数：乔木数量 1（胸径≥20 cm）、乔木数量 2（胸径＜20 cm）、乔木高度、乔木盖度（＞5m）、灌木盖度 1（3~5m）、灌木盖度 2（1~3m）、地表盖度 1（0.1~1m）、地表盖度 2（0~0.1m）、落叶层盖度、裸地比例、距道路距离、距林缘距离、距水源距离，并记录其生境类型（分别为落叶季雨林、有刺灌林、灌丛草地、人工草地）。

其中，营巢背景植物高度和乔木高度用带刻度的标杆测得；乔木胸径用软尺对大样方内的各乔木 1.3m 处的直径逐一测得；各层盖度及裸地比例通过目测估计其在地面的投影面积比例，在样方的东南西北 4 个方位各估计 1 次，取平均值，并划分为 6 个等级，分别赋值，即 1=0 %~5%，2=6%~ 20%，3=21%~40%，4=41%~60%，5=61%~80%，6=81%~100%；距道路、林缘、水源的距离都是以巢为中心，从巢向外划分为 5 个等级并赋值，即 1=0~10m，2=11~50m，3=51~100m，4=101~150m，5=150m 以上（Young et al, 1991; Xu et al, 2002）。

在原鸡的领域内没有鸡巢的位置选取对照样方。具体方法如下：在每个巢的随机方向的 100m 处选取 10m×10m 的对照样方 1 个（Wang et al, 2005; Chen et al, 2006）。若该样方内发现有原鸡的巢，则更换方向选取，一直到所有对照样方可判定为非巢址样方为止。对照样方测量的参数和巢址样方相同。两者作为独立样本。所有的测量都是在出雏后完成。

1.2.2 数据处理 应用 Mann-Whitney *U* 检验分析其他参数在巢址样方和对照样方之间的差异。将存在显著差异（$P<0.05$）和极显著差异（$P<0.01$）的参数连同巢位的微生境参数（营巢植物高、巢上方盖度），采用主成分分析（PCA）确定参数间的

相关性以及各参数在原鸡巢址选择中的权重。以上数据采用 SPSS10.0 软件进行统计分析。所有统计检验采用双尾，数值以 Mean±SD 表示。

2 结 果

原鸡从 1 月份开始有求偶炫耀行为，3 月上旬第一次在野外发现原鸡的巢及卵。2008 年 3－7 月，在大田国家级自然保护区共发现原鸡的巢 16 个，其中包括旧巢和已孵化的巢 6 个。在发现的 16 个巢中，其中 7 个（43.8 %）位于落叶季雨林，5 个（31.2 %）位于灌丛草地，4 个（25.0 %）位于人工草地。

2.1 巢的特征

原鸡的巢营于地面，位于密集的丛生草本下或低矮的灌木丛基部。略凹于地面，内垫少许巢材（*n*=15），有的直接产卵于地上（*n*=1），由雌鸟伏压成近圆形。巢材多就地获取，如柔软的草茎、落叶、小树枝，并常有鸡毛少许。巢的长径为（20.4±1.3）cm，巢的短径为（19.8±2.6）cm，巢深为（3.3±1.5）cm。在不同生境类型中，巢的长径、短径和巢的深差异不大（表 1）。

营巢背景植物以草本为多，有 10 个，占 62.5%；灌草丛背景中 5 个，占 31.3%；灌木背景中 1 个，占 6.25%。在落叶季雨林中，以灌草丛为主，营巢背景植物种类有画眉草（*Eragrostis pilosa*）、赤才（E*riglossum rubiginosum*）、杜荆（*Vitex negundo*）、飞机草（*Eupatorium odoratum*）、火索麻（*Helicteres isor*）；在灌丛草地和人工草地中则全部营巢在草本植物下，主要是白茅（*Imperata cylindrica*）和芒（*Miscanthus sinensis*）。营巢背景植物高度在不同生境类型中略有差异，其中以灌丛草地中最高[（126.0 ± 74.0）cm , *n* = 5]，人工草地次之[（70.0±10.0）cm, *n*= 4]，落叶季雨林中最矮[（65.0±24.0）cm, *n*=7]（表 1）。植株靠近基部的枝或叶都相互交错， 或向一侧倾伏，除 1 巢外，上方盖度均大于 80%，对巢有良好的遮蔽作用。

表 1　不同生境类型中鸟巢的特征

Tab. 1　Nest characteristics in different habitats

参数 Nest parameters	落叶季雨林(*n*=7) Deciduous season rain forest	灌丛草地(*n*=5) Shrubs with grassland	人工草地(*n*=4) Artificial grassland
营巢背景植物高度 (cm) Height of background plants	(65.0±24.0)	(126.0±74.0)	(70.0±10.0)
巢上方盖度Cover above the nest[1]	(5.9±3.6)	6	6
巢长径 (cm) Length of the nest	(19.3±2.0)	(21.3±0.7)	(21.8±1.8)
巢短径 (cm) Maximum breadth of the nest	(19.2±3.2)	(18.6±1.8)	(21.7±1.2)
巢深 (cm) Depth of the nest	(3.4±2.1)	(4.7±0.8)	(4.2±0.6)

[1]盖度(cover): 1=0−5%; 2=6%−20% ; 3=21%−40%; 4=41%−60% ; 5=61%−80% ; 6=81%−100%。

2.2 巢址的主要特征

Mann-Whitney *U* 检验的结果表明：巢址样方的灌木盖度 2、落叶层盖度、距小道距离、距林缘距离显著低于对照样方；地面盖度 1 极显著低于对照样方；裸地比例显著高于对照样方（表 2）。由此表明：原鸡偏好于比较开阔、地面落叶稀少的地方营巢，多数靠近小道和林缘。

2. 3 影响巢址选择的主要因子

PCA 结果表明：前 3 个主成分的特征值均大于 1，累积信息量达 77.6%，包含了原鸡巢址的大部分信息，可以较好地反映巢址特征。提取这 3 个主成分，计算它们与原始变量的因子负荷（表 3）。在第 1 主成分中，巢上方盖度负荷值最大，其次为灌木盖度 2，反映了原鸡倾向于营巢于枝叶比较密集的草本或灌木下，但巢附近植被盖度较低。第 2 主成分中，距小道距离和距林缘距离负荷值最大，说明原鸡常在靠近林缘和路边营巢，可定义为空间位置因子。在第 3 主成分中，裸地比例负荷值最大，表明原鸡巢附近常具有一定面积的裸地，它与主成分 1 共同体现了原鸡营巢对巢位及周围植被结构的要求，可定义为植被盖度因子(表 4)。

3 讨　论

许多研究表明，天敌的捕食作用是造成雉科鸟类死亡的主要因素（Ding & Zheng, 1997; Lu & Zheng, 2003）。在研究地区，原鸡的天敌主要是豹猫、丛林猫、隼等小型食肉兽和猛禽(Cheng et al, 1978)，蛇、松鼠、野猪也会危及雏鸟和卵。持续近 30 天的产卵和孵化过程使雌鸟及卵暴露在很大的捕食风险中，因此，增强巢的隐蔽性和选择适宜的巢址以尽可能降低巢捕食率对原鸡繁殖成功非常重要。

表 2 原鸡的巢位样方与对照样方各生境参数 Mann-Whitney *U* 检验结果

Tab. 2 Mann-Whitney *U* test on habitat parameters between nest sites and random sites

生境参数 Habitat parameters	巢址样方 Nest site(*n*=16)	对照样方 Control site(*n*=16)	*Z*	*P*
乔木数量1 (d.b.h.≥20cm) Number of trees 1 (ind./100m^2)	(1.5±2.1)	(2.2±3.0)	-0.657	0.511
乔木数量2 (d.b.h.<20cm) Number of trees 2 (ind./100m^2)	(2.8±4.5)	(2.9±5.6)	-0.194	0.846
乔木高度 Height of canopy (m)	(2.65±3.13)	(3.19±3.16)	-0.466	0.641
乔木盖度 (>5m) Cover of tree①	(1.38±0.87)	(1.56±1.33)	-0.046	0.964
灌木盖度1 (3~5m) Cover of shrub 1①	(1.69±1.18)	(2.26±2.01)	-0.970	0.332
灌木盖度2 (1~3m) Cover of shrub 2 ①	(2.92±1.38)	(4.67±1.22)	-2.566	0.010
地面盖度1 (0.1~1m) Cover of ground 1①	(3.30±1.03)	(4.89±1.27)	-2.699	0.007
地面盖度2 (0~0.1m) Cover of ground 2①	(4.38±0.96)	(4.56±1.51)	-0.943	0.346
落叶层盖度 Cover of leaf litter①	(3.77±1.79)	(4.89±1.97)	-2.350	0.019
距小道距离 Distance to road②	(1.08±0.28)	(2.11±1.27)	-2.516	0.012
距水源距离 Distance to water②	(3.54±1.67)	(3.89±1.05)	-0.415	0.678
距林缘距离 Distance to forest edge②	(1.08±0.28)	(2.00±1.32)	-2.094	0.036
裸地比例 Cover of bare ground①	(2.31±1.03)	(1.33±0.71)	-2.150	0.032

①盖度(cover): 1=0−5%; 2=6%−20% ; 3=21%−40%; 4=41%−60% ; 5=61%−80% ; 6=81%−100%。

②距离(distance), 1=0−10m; 2=11−50m; 3=51−100m; 4=101−150m; 5=151−200m; 6≥200m。

表 3 原鸡巢址的 8 个参数对前 3 个主成分的负荷

Tab. 3 Habitat parameters loading of the first three principal components of nest sites

项目 Item	主成分Components 1	2	3
生境参数 Habitat parameter			
巢上方盖度Cover over the nest	−0.896	0.282	0.219
灌木盖度2(1~3m) Cover of shrub 2	0.806	−0.033	−0217
地面盖度1(0.1~1m) Cover of ground 1	0.729	0.197	−0.125
距小道距离Distance to road	0.103	0.988	0.053
距林缘距离Distance to forest edge	0.103	0.988	0.053
裸地比例Cover of bare ground	−0.036	0.171	0.892
营巢背景植物高Height of background plants	−0.422	−0.374	0.590
落叶层盖度Cover of leaf litter	0.514	0.242	−0.559
主成分信息 Principal components			
特征值 Eigenvalue	3.609	2.339	1.039
信息量 Percent of variance(%)	40.1	26.0	11.5
累计信息量 Cumulative percent of variance(%)	40.1	66.1	77.6

盖度和距离表示同表 1。The numerical value of cover and distance were showed as same as Tab.1.

表 4 原鸡巢址选择的主成分命名及分类

Tab. 4 Classification and nomination of nest-selection factors

主成分 Principal components	生境参数 Habitat parameter	平均值 Mean±SD	命名 Name of factors	信息量 Percent of variance
I	巢上方盖度 Cover over the nest	(5.9±0.3)	植被盖度因子	51.6
	灌木盖度2 (1~3m) Cover of shrub 2	(2.92±1.38)		
	地面盖度1 (0.1~1m) Cover of ground 1	(3.30±1.03)		
III	裸地比例 Cover of bare ground	(2.31±1.03)		
II	距小道距离 Distance to road	(1.08±0.28)	空间位置因子	26.0
	距林缘距离 Distance to forest edge	(1.08±0.28)		

盖度和距离表示同表 1。The numerical value of cover and distance were showed as same as Tab.1.

3.1 隐蔽性

巢的隐蔽性是决定繁殖成效最主要的原因（Wang et al, 2005）。巢址样方和对照样方的 13 项栖息地因子比较表明，原鸡偏好选择相对开阔的位置营巢。但是观察发现，原鸡的巢仍具有很强的隐蔽性。我们认为，原鸡巢的隐蔽性主要来自以下 3 个方面：

（1）原鸡的巢位于丛生草本下或低矮的灌丛基部。营巢背景植物的枝或叶相互交错，或向一侧倾伏，在微生境的尺度上，巢上方盖度大于 80%，给巢形成良好的隐蔽条件。

（2）雌鸟的羽色和孵化行为增强了巢的隐蔽性。雌鸟上体暗褐色，当它低伏在巢中时，即使靠近也极难发现。孵化时，在轻微干扰下，雌鸟不轻易离巢，尤其是到了孵化后期，雌鸟恋巢性增加，人靠近 1 m 之内仍丝毫不动，直至将要踩到才猛然飞离巢外。雌鸟这种能在最危险的一瞬间迅速逃离，而事先一动不动的特性，既保证了亲鸟在最不利情况下不受损失，又尽可能地保证了巢难以被发现。

（3）原鸡的营巢生境多样，包括落叶季雨林、灌草丛和人工草地。据调查访问，有刺灌林中也曾多次发现过原鸡的巢。由此可知，大田所有的植被类型都被利用。同时，营巢背景植物既有灌木，也有草本，提高了巢周围植被的异质性。Browman & Harris（1980）提出，巢周围植被的异质性与巢成功率呈正相关，增加巢周围生境的空间异质性能防止捕食者形成特定的“搜索印象”，从而增加其搜寻巢的时间，间接地增强了巢的隐蔽性，降低巢捕食率。原鸡的这种巢址选择方式对降低捕食者“搜索印象”的形成有积极意义。

3.2 巢址选择

对许多捕食者来说，亲鸟对巢的保护显得非常无助，因此亲鸟增加行为上的投资，选择捕食者活动较少的地区以避免其在附近取食，减小巢被发现的概率（Kenneth et al, 2006）。我们观察发现，在草本较高且茂密的地方，原鸡卵的捕食者——野猪活动频繁，而草本低矮、灌木稀少的地方则基本避开。原鸡雌鸟选择在灌木盖度 2（1~3 m）和草本盖度 1（0.1~1 m）较小而裸地比例较高的地方营巢，可以有效地降低野猪对原鸡卵的捕食，是一种保证繁殖成功率的重要行为策略。

此外，原鸡选择在相对开阔而隐蔽性较强的位置营巢，反映了雌鸟在选择巢址时，对巢的隐蔽性和对天敌的侦查性之间的一种权衡。已有研究表明，巢四周密集的植被将限制雌鸟对天敌的侦查能力，增大其被捕食的概率，而在相对开阔的地点营巢便于雌鸟及早发现天敌的靠近（Juan & José, 2004）。原鸡的巢上方由于营巢背景植物枝或叶的遮盖，有很好隐蔽效果，而巢四周裸地比例较大，相对开阔，有利于雌鸟观察周围动静，很好地解决了巢的隐蔽性和对天敌的侦查性之间的矛盾。

我们观察发现，在空间位置上，原鸡营巢靠近人类活动较少的小道和林缘，我们推测可能与以下原因有关：（1）边缘效应，路边和林缘的草本植物和灌木种类较多，生长比较茂盛，为原鸡营巢提供了一个既隐蔽，又有较高异质性的小环境；（2）路边和林缘有一定面积的裸地，小道常是裸地的组成部分，满足了原鸡对开阔视野的需要；（3）小道和林缘只有护林员巡山时偶尔经过，既没有给原鸡带来太大的干扰，又因为一定的人类活动量，有效地降低了天敌在附近的活动频率，从而降低了捕食风险。

Cheng et al（1978）对云南南部的原鸡观察发现，雌鸟常在森林深部较为茂密隐蔽的灌木林和刺丛内营巢，而在大田保护区，我们发现鸡巢多位于多种植被类型中，并位于道旁或林缘，这反映了原鸡在不同地区对栖息地的适应性利用。对巢址各项因子的分析表明，植被因子和空间位置因子对原鸡降低巢捕食作用具有重要意义，是影响原鸡巢址选择的两类最主要的因子。巢上方盖度、灌木盖度 2(1~3 m)、裸地比例、距小道和林缘距离等 5 项因子均与原鸡减少捕食风险相关，在其巢址选择中有重要价值。

致谢：香港旅行家有限公司（香港生态旅游培训中心）提供资助；华南濒危动物研究所袁喜才研究员在研究工作的各项细节进行了详细的指导；大田自然保护的领导和工作人员在工作和生活上给予了大量帮助，在此一并致谢！

参考文献：

Bowman GB, Harris LD. 1980. Effect of spatial heterogeneity on ground-nest depredation [J]. *J Wildl Manage*, **44**: 806-813.

Cheng TH, Tan YK, Lu TC, Tang CZ, Li FL. 1978. Fauna Sinica , Aves.：Vol. 4: Galliformes [M]. Beijing: Science Press, 148 – 154. [郑作新, 谭耀匡, 卢汰春, 唐蟾珠, 李福来. 1978. 中国动物志, 鸟纲：第四卷 鸡形目. 北京: 科学出版社, 148-154.]

Chen WC, Li HH, Yu TL. 2006. Nest site selection of Black-necked long-tailed pheasant (*Syrmaticus humiae*) [J]. *Sichuan J Zool*, **25** (3): 584-588. [陈伟才, 李汉华, 庾太林. 2006. 黑颈长尾雉的巢址选择. 四川动物, **25** (3): 584-588.]

Cody ML. 1981. Habitat selection in birds: The roles of vegetation structure competitors and productivity [J]. *Bioscience*, **31**: 107-113.

Collias NE, Collias EC. 1967. A field study of the red junglefowl in north-central India [J]. *Condor*, **69**: 360-386.

Cornwallis CK, Birkhead TR. 2006. Social status and availability of females determine patterns of sperm allocation in the fowl [J]. *Evolution*, **60**(7): 1486-1493.

Ding CQ, Zheng GM. 1997. The nest site selection of the yellow-bellied tragopan [J]. *Acta Zool Sin*, **43**(1): 27-33.[丁长青, 郑光美. 1997. 黄腹角雉的巢址选择. 动物学报, **43**(1): 27-33.]

Fumihito A, Miyake T, Sumi S, Takada M, Ohno S, Kondo N. 1994. One subspecies of the red junglefowl (*Gallus gallus gallus*) sufficient as the matriarchic ancestor of all domestic breeds [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, **91**: 12505-12509.

Fumihito A, Miyake T, Takada M, Shingu R, Endo T, Gojobori T, Kondo N, Ohno S. 1996. Monophyletic origin and unique dispersal patterns of domestic fowls [J]. *Proc Natl Acad Sci USA,* **93**: 6792-6795.

Gao W. 2002. Ecology in Jankowski’s Bunting[M]. Jilin: Jilin Science and Technology Press, 70.[高 玮. 2002. 栗斑腹鹀（*Emberiza jankowskii*）生态学. 吉林: 吉林科学技术出版社, 70.]

Hanson WR. 1970. Pheasant nesting and concealment in hayfield [J]. *Auk*, **87**: 714-719.

Johnsen TS, Zuk M, Fessler EA. 2001. Social dominance, male behaviour and mating in mixed-sex flocks of red junglefowl [J]. *Behaviour*, **138**: 1-18.

Juan AA, José AM. 2004. Predation risk on incubating adults constrains the choice of thermally favorable nest sites in a plover [J]. *Anim Behav* **67**: 293-300.

Kenneth AS, Richard SO, Kristina NS. 2006. Spatial heterogeneity in predator activity, nest survivorship, and nest-site selection in two forest thrushes [J]. *Oecologia*, **148**: 22-29.

Kim T, Zuk M. 2000. The effects of age and previous experience on social rank in female red junglefowl, *Gallus gallus spadiceus* [J]. *Anim Behav* **60**: 239-244.

Komiyama T, Ikeo K, Gojobori T. 2003. Where is the origin of the Japanese gamecocks?[J]. *Gene*, **317**: 195-202.

Ligon JD, Kimball R. 1998. Mate choice by female red jungle fowl: the issues of multiple ornaments and fluctuating asymmetry [J]. *Anim Behav***55**: 41-50.

Lu X, Zheng GM. 2003. Reproductive ecology of Tibetan Eared Pheasant *Crossoptilon harmani* in scrub environment, with special reference to the effect of food [J]. *Ibis*, **145**: 657-666.

Parker TH, Ligon JD. 2002. Dominant male red junglefowl (*Gallus gallus*) test the dominance status of other males [J]. *Behav Ecol Sociobiology*, **53**(1): 20-24.

Ricklefs RE. 1969. An analysis of nesting mortality in birds[J]. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **9**: 1-48.

Wang N, Jia F, Zheng GM. 2005. Study on nest-site selection of white eared pheasant (*Crossoptilon crossoptilon*) [J]. *J of Beijing Normal University* :*Natural Science*, **41**(2): 190-193.[王 楠, 贾 非, 郑光美. 2005. 白马鸡巢址选择的研究. 北京师范大学学报:自然科学版, **41**(2): 190-193.]

Xu JL, Zhang XH, Zhang ZW, Zheng GM. 2002. Brood habitat characteristics of Reeve’s Pheasant (*Syrmaticus reevesii*) in Dongzhai National Nature Reserve[J]. *Zool Res*, **23**(6): 471-476.[徐基良, 张晓辉, 张正旺, 郑光美. 2002. 白冠长尾雉育雏期的栖息地选择. 动物学研究, **23**(6): 471-476.]

Yuan L, Zhang CL, Zhang H, Zhang CY, Fu YN, Li XM, Hu HJ. 2009. Roosting site selection of red junglefowl (*Gallus gallus jabouillei*）in breeding season in Hainan[J]. *Sichuan J Zool* (accepted). [袁 玲, 张春兰, 张 海, 张才有, 符运南, 林贤梅, 胡慧建. 2009. 海南原鸡繁殖期夜栖地的选择. 四川动物, (已接收).]

Young L, Zheng GM, Zhang ZW. 1991. Winter movements and habitat use by Cabots’ Tragopans *Tragopan caboti* in southeastern China [J]. *Ibis*, **133**: 121-126.

Zheng GM, Wang QS. 1998. China Red Data Book of Endangered Animal:Aves [M]. Beijing: Science Press, 178-179. [郑光美, 王岐山. 1998.中国濒危动物红皮书:鸟类.北京: 科学出版社, 178-179.]